

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-202240 5 2 0 8 4 2
(43)Date of publication of application : 16.11.1984

(51)Int.CI. C08K 5/52
C09K 3/28

(21)Application number : 58-078092 (71)Applicant : DAIHACHI KAGAKU KOGYOSHO:KK
(22)Date of filing : 02.05.1983 (72)Inventor : TANAKA YOSHINORI
KIHARA TAKESHI

(54) FLAME-RETARDANT THERMOPLASTIC RESIN COMPOSITION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the titled compsn. which is highly flame retardant and excellent in low volatility at a high temp., antistatic properties and resistance to heat and bleed, by blending a specified polyphosphate ester with a thermoplastic resin.

CONSTITUTION: One mol of phosphorus oxychloride, 0.48W0.875mol of a dihydric phenol of the formula HOAr₁OH (wherein Ar₁ is an arom. residue) and 1.25W 2.10mol of a monohydric phenol of the formula Ar₂OH (wherein Ar₂ is an arom. residue) are reacted together to obtain a polyphosphate ester which has an acid value of 15 or below, comprising a mixture of n-mers (where n is 1W15 and represents the number of phosphorus atoms per molecule) of polyphosphate esters containing not more than 40wt% component of n=1. 5W30wt% said ester is blended with a thermoplastic resin such as polyphenylene ether, polyester, polyamide, polycarbonate or polyolefin.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
 ⑪ 公開特許公報 (A) 昭59—202240

⑫ Int. Cl.³
 C 08 K 5/52
 C 09 K 3/28

識別記号
 CAE
 103

厅内整理番号
 6681—4 J
 7229—4 H

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月16日
 発明の数 1
 審査請求 未請求

(全 8 頁)

④ 難燃性熱可塑性樹脂組成物

② 特願 昭58—78092
 ② 出願 昭58(1983)5月2日
 ② 発明者 田中良典
 羽曳野市古市2丁目2番13号

⑦ 発明者 木原剛

堺市南野田352の4番地

⑦ 出願人 株式会社大八化学工業所
 東大阪市長堂3丁目54番地
 ⑦ 代理人 弁理士 水田一孝

明細書

1 発明の名称

難燃性熱可塑性樹脂組成物

2 特許請求の範囲

1 オキシ塩化磷と HOAr₁OH で表わされる 2 個のフェノール類及び Ar₂OH で表わされる 1 個のフェノール類との反応によって得られるポリ磷酸エステルにして該ポリ磷酸エステルの n 肢体の n (n は 1 以上の整数で、分子中の磷酸原子の個数を表わす) が 1 ~ 15 の整数の混合物であり、n = 1 の成分を 40 重量%以下含有し、かつ酸価が 15 以下のポリ磷酸エステルを主成分として 5 ~ 30 重量%含有してなる難燃性熱可塑性樹脂組成物。

ここで Ar₁、Ar₂ は夫々同一又は相異なる芳香族基を示す。

2 ポリ磷酸エステルが直鎖状と枝わかれ状との構造式をもつた混合ポリ磷酸エステルである特許請求の範囲第 1 項記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

3 2 個のフェノール類がハイドロキノン、レゾルシノール、ビスフェノール A、ビスフェノール F、ビスフェノール S、これらの塩素化物、又はこれらの臭素化物の群から選ばれた化合物の一種以上であり、1 個のフェノール類がフェノール、クレゾール、キシレノール、イソプロピルフェノール、ブチルフェノール又はこれらの塩素化物又はこれらの臭素化物の群から選ばれた一種以上である特許請求の範囲第 1 項又は第 2 項記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

4 热可塑性樹脂がポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリエスチル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂又はポリオレフィン系樹脂である特許請求の範囲第 1 項又は第 2 項記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

3 発明の詳細な説明

本発明は直鎖状及び枝わかれ状構造を持つたポリ磷酸エステルの n 肢体 (n = 1 ~ 15) の混合された、酸価が 15 以下の特殊なポリ磷酸エス

テルを難燃剤として含有する難燃性熱可塑性樹脂組成物に関し、特に高度の難燃性と、高圧下において、低揮発性、耐熱性、耐ブリード性、導電性等との性質を兼ね備え、しかもその製造法が経済的に有利な難燃性熱可塑性樹脂組成物を提供することを目的とし、家庭用品から工業用品に至るまで、例えは機械機器部品、電気部品、電子部品、自動車部品、合成繊維などに多く使用されるものである。

従来難燃剤として使用されている有機銅化合物、例えばトリフェニルホスフエート、クレジルジフェニルホスフエート、トリクレジルホスフエート、イソプロビルフェニルジフェニルホスフエート等はあるが、熱可塑性樹脂の耐熱性及び物性の低下、高温条件下における有機銅化合物の揮発、しみ出し等の欠点があつた。

上記の欠点を解決する方法としてすでに分子量の大なる有機銅化合物が熱可塑性樹脂の難燃剤として注目されている。

これに関しては、例えば特公昭 51-19858 号、

(ii) の化合物はアリレンジオールとジアリールホスフォ(チオ)クロリデートを無溶媒或いは有機溶媒中で反応させることにより比較的容易に且つ高収率で得られる。

また(2)の化合物は有機溶媒中或いは無溶媒で所定モル数のアリレンジオールとアルキル又はアリールホスホリジクロライドとを混合してエステル化を行ない、反応終了後、ジアルキル又はジアリールホスホリルクロライド或いはアルコール又はフエノールを加えて生成物の両端をエステル化することによつて比較的容易に且つ高収率で得られるのである。

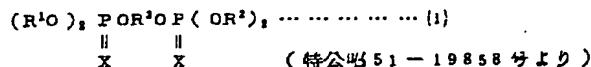
上記(1)及び(2)の化合物の製法の特徴は次の3点である。

(ii) 難燃性元素の姫原としてジアリールホスホロ(チオ)クロリデート、アルキル又はアリールホスホリルジクロライド、ジアルキル又はジアリールホスホリルクロライドを使用している。

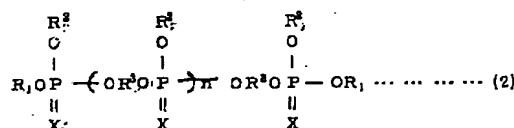
(iii) 反応して得られた生成物が直鎖状の化合物

特公昭 51-39271号、特開昭 49-2850号、特
開昭 55-118957号、特開昭 57-207641号、
特開昭 57-207642号等の発明がある。

これらの発明に代表される化合物は直鎖状の
ポリブロムエステルでその構造式の代表的なもの
として、



(式中、R¹、R²は同一又は異なる1価の芳香族基、R³は2価の芳香族基、Xは酸素又は硫黄を示す。)



(特公昭51-39271号より)

(式中 R¹、R²は一価の芳香族基又は脂肪族基、R³は二価の芳香族基、Xは酸素又は硫黄、nは正数)

を挙げることができる。

である。

(iii) 末端が完全にエステル化されている。

上記(1)及び(2)化合物は難燃性元素の資源としてジアリールホスホロ(チオ)クロリデート、アルキル又はアリールホスホリルクロライド、ジアルキル又はジアリールホスホリルクロライド等を使用しているが、その製造法、収率の点からして高価であり、経済的に不利である。

一方、経済的に有利な難燃性元素源としてオキシ塩化物がある。このオキシ塩化物とハイドロキノンの如き2価フェノール類とを反応させると得られたポリ磷酸エステルは3次元構造となるため樹脂化して不溶不融のものとなり、実用に供し得るのである。

本発明者等は熱可塑性樹脂に添加される難燃剤について、熱硬化性樹脂の難燃剤として既に特公昭54-32818号公報に記載のあるオキシ塩化燐とHOAr₁OHで表されるニ価フェノール類及びAr₂OHで表わされる1価フェノール類との反応によつて得られるポリ磷酸エステルのうち、

該ポリ~~ブチ~~酸エステルの η 量体の η (η は1以上の整数で、分子中の構原子の個数を表わす。)が1~15の整数の混合物であり、 $n=1$ の成分を40重量%以下含有し、かつ酸価が15以下のポリ~~ブチ~~酸エステルが熱可塑性樹脂に対して有効な難燃剤であることを見出し、本発明を完成するに至つたものである。

本発明の熱可塑性樹脂組成物は上記ポリ~~ブチ~~酸エステルを主成分として5~30重量%含有してなるものである。

ここに Ar_1 、 Ar_2 は夫々同一又は相異なる芳香族基である。

更にまた先頃の特公昭54-32818号発明は上記のようにして得られたポリ~~ブチ~~酸エステルの η 量体が有する $n+2$ 個の全末端が $-Ar_1-OH$ 及び又は $-Ar_2$ であることを必須要件としている。

即ち、末端が $-Ar_1-OH$ の場合は熱硬化性樹脂の反応型難燃剤として使用されるが、本発明では2価フェノールの残基 $-Ar_1-OH$ は不要であり、むしろ同残基は熱可塑性樹脂の着色の原因とな

り好ましくない。又末端が $-Ar_2$ の場合添加型難燃剤として使用されるが、本発明は次に説明するごとく末端に一部~~ブチ~~酸基($>P-OH$)を残すことを特徴としている。

本発明の $n=1$ の成分が40重量%を超えると耐熱性、高温下での揮発性が悪くなり、本発明の目的を達成することができない。

また本発明に使用のポリ~~ブチ~~酸エステルの酸価が15を超過すると過温における成形時、樹脂が劣化するし、酸価が1未満の場合は帯電防止性が低下する。

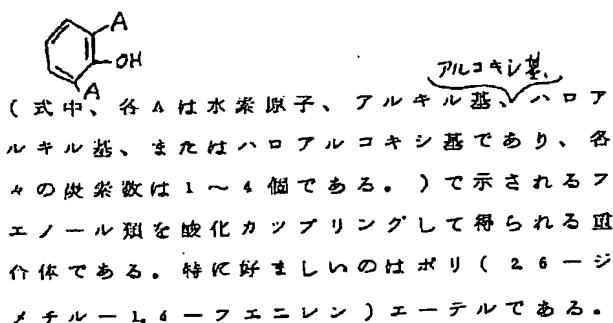
従つて特に帯電防止性を期待しない場合はポリ~~ブチ~~酸エステルの酸価は1未満でも良く、樹脂の難燃性付与には差支えない。

本発明における2価のフェノール類としてはハイドロキノン、レゾルシノール、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールスルホン、これらの塩素化物又はこれらの臭素化物等であり、それらの1種以上が使用される。

また1価のフェノール類としてはフェノール、クレゾール、キシレノール、イソプロピルフェノール、ブチルフェノール、これらの塩素化物又はこれらの臭素化物等であり、それらの1種以上が使用される。

本発明の熱可塑性樹脂としてはポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリオレフィン系樹脂等である。

ポリフェニレンエーテル樹脂とは、式



ポリフェニレンエーテル系樹脂とは上記ポリフェニレンエーテル樹脂と他の樹脂、例えばポリスチレン、ステレン共重合体、ポリカーボネート、ポリスルホン、ナイロン、ポリオレフィン又はゴム質重合体等との配合物、又はポリフェニレンエーテル樹脂の存在下で他のモノマー、例えばステレン、エチレン、プロピレン、ブタジエン等を重合させて得られるグラフト共重合体、またはポリスチレン、ステレン共重合体、ポリカーボネート、ナイロン、ポリオレフィンおよびゴム質重合体等の存在下で上記の式で示されるフェノール類を酸化カップリングして得られた共重合体等である。

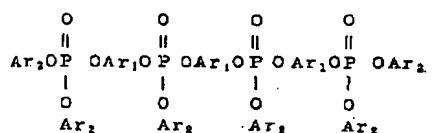
上記の配合物、グラフト共重合体又は共重合体等に於けるポリフェニレンエーテル樹脂と他の樹脂との組合せの重合比は任意に行なうこと出来る。

またポリエステル系樹脂とはポリエチレンテレフタレートとその共重合体及びポリブチレンテレフタレートである。ポリエチレンテレフタレート

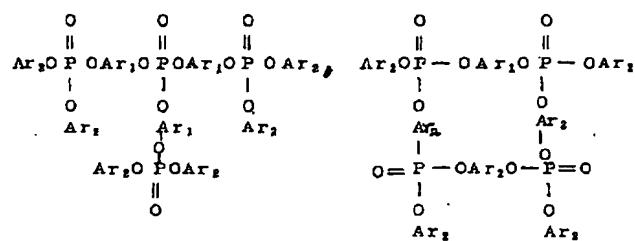
の共重合体とはテレフタール酸やエチレングリコールのほかにイソフタール酸、1,2-ブロビレングリコール、1,3-ブチレングリコール等を20~30%共重合したポリエチレングリコールを主体としたポリエステルである。

ポリアミド樹脂とは、ナイロン-6、ナイロン-6,6である。更にポリスチレン系樹脂とは一般用(G.E.)ポリスチレンと耐衝撃性(HI=high impact)ポリスチレンとである。HIポリスチレンは(G.E.)ポリスチレンに合成ゴムSBR、BR等を5~20%配合したものでG.E.ポリスチレンのもろさを改良したものである。

次に本発明に使用されるポリ磷酸エステルの構造式については、n=4の場合次式の2化合物が与えられる。
n=4、直鎖の場合、



n=4、枝わかれ構造の場合



(4)

(4')

即ち、オキシ塩化錫を使用した場合、n=4のポリ磷酸エステルは直鎖状と枝わかれ状との構造式を持つ元混合物である。

同様にn=5以上のポリ磷酸エステルについても直鎖状と枝わかれ状との構造式を持つた混合物を与えるのである。

本発明の特徴の一つは本発明に使用のポリ磷酸エステルの末端の一部が磷酸基

(>POH)になつてゐることである。

従来から磷酸基は樹脂の劣化の原因と考えら

れていたが本発明者等の研究の結果、酸価が15以下好ましくは1~7で磷酸基を存在せしめることによつて樹脂を劣化せしめないのである。むしろ樹脂に帯電防止性を与える効果があることが判明したのである。従つてもなく樹脂の帯電防止性は特に電気機器のように高い精度を要求される機器の材料として重要な性質である。

次に本発明に使用されるポリ磷酸エステルは後記のポリリン酸エステルの製造法、その1~その6に示すように例えばオキシ塩化錫1モルに対して2当量のエノール類(HOAr₁OH)を0.48~0.875モル反応せしめ、ついで1.25~2.10モルの1当量のエノール類(Ar₂OH)を反応せしめて得られるが、最終目的物のポリ磷酸エステルの酸価は1当量のエノール類の仕込み量によつて調整される。

即ち末端の一部にホスホクロリデート基

(>POCl)を残し熱湯による加水分解を行ない所望の磷酸酸性を持つたポリ磷酸エステルが得

られる。

次に本発明に使用されるポリ磷酸エステルの製造法の例を示すが勿論本発明はこれらの製造例のみに限定されるものではない。

更に本発明は必要に応じて本発明に使用のポリ磷酸エステルのほかに他の添加剤例えば酸化防止剤、光安定剤、顔料、染料、可塑剤、その他の難燃剤、補強剤、光焼付剤、増量剤等を添加することができる。

本発明に使用のポリ磷酸エステルの製造法。その1

搅拌棒、コンデンサー、滴下ロート及び温度計付フラスコC

原料	オキシ塩化錫	307g (2モル)
	エノール	188g (2モル)
	ハイドロキノン	110g (1モル)
	触媒 (AlCl ₃)	6g

を同時に仕込み窒素気流中160°Cまで加熱して2時間反応させ、ついで滴下ロートよりクレゾール210g (1.94モル)を滴下し、160~170°Cで

4 時間反応させた。

反応混合物を熱湯で加水分解した後、触媒及びフェノール類の除去等の精製工程を経て 570 g のポリ磷酸エステルを得た。この製品をポリ磷酸エステル I とする。

ポリ磷酸エステル I の品質：黄色液体、平均分子量 = 584、% P = 9.99、酸価 = 3.5、n = 1 のフェノールとクレゾールとの混合ホスフエートの含量は 31.5 % であつた。

その 2

原料	オキシ塩化鉄	460g	(3モル)
	ハイドロキノン	220g	(2モル)
	フェノール	465g	(4.95)
	触媒 AlCl_3	9g	

参考例 1 と同様に反応を行なつて、730 g のポリ磷酸エステルを得た。この製品をポリ磷酸エステル II とする。

ポリ磷酸エステル II の品質：黄色液体、平均分子量 = 781、% P = 10.9、酸価 = 4、n = 1 の

トリフェニルホスフエートの含量は 20.1 % であつた。

その 3

原料	オキシ塩化鉄	460g	(3モル)
	レゾルシン	110g	(1モル)
	フェノール	649g	(6.9モル)
	触媒 AlCl_3	9g	

前記その 1 と同様の装置をつけたフラスコに所定のオキシ塩化鉄とレゾルシン及びフェノール 1 モルを同時に仕込み 150°Cまで反応させ、次いで残部フェノール (6 モル) を反応させた。反応混合物を水洗後、高温真空下で n = 1 のトリフェニルホスフエートを留去し、515 g のポリ磷酸エステルを得た。この製品をポリ磷酸エステル III とする。

回収トリフェニルホスフエートは 300g であつた。

ポリ磷酸エステル III の品質：黄色液体、平均分子量 = 540、% P = 10.6、酸価 = 2.2。

n = 1 のトリフェニルホスフエートの含量は 8 % であつた。

その 4

原料	オキシ塩化鉄	307g	(2モル)
	テトラブロモビスフェノール A	544g	(1モル)
	フェノール	188g	(2モル)
	イソプロピルフェノール	269g	(2.98)
	触媒	6g	

参考例 1 と同様に反応を行なつた。975 g のポリ磷酸エステルが得られた。

この製品をポリ磷酸エステル IV とする。

ポリ磷酸エステル IV の品質：高粘稠な黄褐色液体。平均分子量 = 1016、% Br = 27.8、% P = 5.45、酸価 = 5.3。n = 1 のフェニルイソプロピルフェニルの混合ホスフエートの含量は 31 % であつた。

その 5

原料	オキシ塩化鉄	307g	(2モル)
	ビスフェノール A	228g	(1モル)
	フェノール	188g	(2モル)
	クレゾール	214g	(1.98モル)
	触媒 AlCl_3	6g	

その 1 と同様の反応を行ない、632 g のポリ磷酸エステルを得た。

この製品をポリ磷酸エステル V とする。

ポリ磷酸エステル V の品質：黄色液体、平均分子量 = 706、% P = 8.4、酸価 = 3.8。n = 1 のフェノール、クレゾールの混合ホスフエートは 25 % であつた。

その 6

原料	オキシ塩化鉄	307g	(2モル)
	ハイドロキノン	110g	(1モル)
	フェノール	188g	(2モル)
	トリブロモフェノール	662g	(2モル)
	触媒 AlCl_3	6g	

その 1 と同様に反応を行つて 994 g のポリ磷酸エステルを得た。

この製品をポリ磷酸エステル VI とする。

ポリ磷酸エステル VI の品質：黄褐色固体、平均分子量 = 1015、% P = 3.98、% Br = 44.4 酸価 4.8、n = 1 のフェノールとトリブロモフェ

ノールとの混合ホスフエートの含量は 23% であつた。

上記ポリブ酸エステル I と同Ⅲとの示差熱天秤による加熱減量を測定した結果を第 1 図に示した。この場合の温度上昇速度は 10°C/分であつた。

第 1 図中 (1) はポリブ酸エステル I、(2) はトリエニルホスフエート、(3) はポリブ酸エステルⅢの加熱減量多曲線である。

次に上記ポリブ酸エステル I ~ Ⅲを使用した本発明の熱可塑性樹脂の難燃化の実施例を示すが本発明は実施例のみに限定されるものではない。

実施例 1

使用原料

ポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレン)エーテル	60 部
ゴム質性 HI ポリスチレン	40 部
トリイソデシルホスフアイト	0.5 部
酸化亜鉛	0.3 部
難燃剤 ポリブ酸エステル I	12 部

第 1 表 ポリフェニレン系樹脂のテスト結果

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1
難燃性	14 秒	12 秒	13 秒	20 秒
熱変形温度	115 °C	114 °C	113 °C	104 °C
表面の状態	ブリードなし	ブリードなし	ブリードなし	ブリードなし
帯電防止性	○	○	○	×

ここで

難燃性：UL-94 の試験法に準じた。各々 5

個の試験片に接炎した後のフレーミング (flaming) 時間の平均値を示す。

熱変形温度：JISK 6714 に準じた。

表面の状態：成形品のブリードの有無を観察する。

帯電防止性：たばこ試験法に準じた。

○ - 帯電防止性良好

△ - 帯電防止性やや良

× - 帯電防止性良くない。

である。

* 部は重量部、以下同様

上記使用原料をミキサーで混合し、300°C にセットされた射出成型機にて試験片を成形した。

実施例 2

難燃剤としてポリブ酸エステル II を 15 部使用したほか実施例 1 と同一成分、同一重量部を使用して同様に試験片を成形した。

実施例 3

難燃剤としてポリブ酸エステル III を 15 部使つたほか実施例 1 と同一成分、同一重量部を使用して同様に試験片を成形した。

比較例 1

比較の目的で難燃剤としてトリエニルホスフエート(酸価 0.05)を 15 部使用したほか実施例 1 と同一成分、同一重量部を使用して同様に成形した。

第 1 表にテスト結果を示す。

実施例 4

使用原料

ポリエチレンテレタレート(融点 254°C)	100 部
難燃剤ポリブ酸エステル I	1.8 部
安定剤トリメチルホスフエート	0.3 部

上記使用原料をミキサーで混合し、常法により紡糸した。(紡糸温度：280 ~ 310°C) 得られた繊維にニードルパンチングを施してフェルト状物を作つた。

実施例 5

難燃剤としてポリブ酸エステル II を 18 部使用したほか実施例 4 と同一成分、同一重量部を使用して同様に紡糸した。次に得られた繊維にニードルパンチングを施してフェルト状物を作つた。

実施例 6

難燃剤としてポリブ酸エステル III を 18 部使用したほか実施例 4 と同一成分、同一重量部を使用して同様に紡糸した。

次に得られた繊維にニードルパンチングを施してフェルト状物を作つた。

比較例 2

難燃剤としてトリフエニルホスフエートを18部使用したほか実施例4と同一成分、同一重量部を使用して同様に紡糸した。次に同様フェルト状物を得た。紡糸時のトリフエニルホスフエートの飛散が認められた。

比較例 3

難燃剤としてテトラブロモビスフエノールAを18部使用したほかは比較例3と同様にした。

第2表に実施例4～6、比較例2及び比較例3のテスト結果を示す。

第2表 ポリエステル繊維のテスト結果

	実施例4	実施例5	実施例6	比較例2	比較例3
難燃性	25.0	25.5	25.5	23.5	25.0
耐候性	○	○	○	○	×
表面の状態	ブリードなし	ブリードなし	ブリードなし	ブリードあり	ブリードあり
帯電防止性	○	○	○	△	△

ポリ磷酸エステルⅣ 20部
実施例7と同様射出成型機にて試験片を成形した。

比較例 4

使用原料

ナイロン6粉末 100部
トリフエニルホスフエート 20部

実施例7と同様に射出成型機にて試験片を成形した。

第3表に実施例7～9及び比較例4のテスト結果を示す。

第3表 ナイロンのテスト結果

	実施例7	実施例8	実施例9	比較例4
難燃性	Y—I合格	Y—I合格	Y—I合格	Y—I合格
表面の状態	ブリードなし	ブリードなし	ブリードなし	ブリードあり
帯電防止性	○	○	○	△
金型のやけ	○	○	○	×

ここに

難燃性：UL-94のテストに準じた。

ここに

難燃性：酸素指数 JIS D 1201

耐候性：フェードメーター 200時間照射後の布の黄変の度合で評価した。

- 残んど黄変しない
- △ わずかに黄変する
- × 黄変～褐色

である。

実施例 7

使用原料

ナイロン6の粉末 100部
ポリ磷酸エステルⅣ 20部
上記使用原料をミキサーで混合し、270°Cにセットされた射出成型機にて試験片を成形した。

実施例 8

難燃剤としてポリ磷酸エステルⅣ 20部を使用したほか実施例7と同様に試験片を成形した。

実施例 9

使用原料
ナイロン66の粉末 100部

金型のやけ：難燃剤が成形中に融解樹脂の表面に漫出し、漫出した難燃剤が高溫の金型上で分解して焦げる現象を「金型のやけ」という。
この様な場合、金型を洗浄するためにしばしば作業を停止する必要がある。

- 金型のやけなし
- ×— 金型のやけあり

である。

実施例 10

使用原料

{ GPボリスチレン 100部
デカブロモジフェニルエーテル 15部
三酸化アンチモン 5部
ポリ磷酸エステルⅠ 5部

上記原料をミキサーで混合し、180°Cに加熱し射出成型機で試験片を成形した。

実施例 11

難燃剤としてポリ磷酸エステルⅠの代りにポリ磷酸エステルⅢを5部使用したほかは実施例10と同一成分、同一重畳部を使用して同様に試験片を成形した。

比較例 5

使用原料

GP ポリスチレン	100 部
デカプロモジフェニルエーテル	15 部
トリフェニルホスフエート	5 部
三酸化アンチモン	5 部

実施例10と同様に試験片を作成した。

テスト結果を第4表に示した。

第4表 ポリスチレンのテスト結果

	実施例 10	実施例 11	比較例 5
難燃性	Y—I 合格	Y—I 合格	Y—I 合格
表面の状態	ブリードなし	ブリードなし	ブリード少しあり
帯電防止性	○	○	×
金型やけ	○	○	○

第1図及び第1、第2、第3、第4表に示したごとく、本発明に使用のポリ磷酸エステルは熱可塑性樹脂に難燃性を付与するばかりでなく、従来の難燃剤に比較して揮発性、耐熱性、耐候性、移行性、帯電防止性、金型のやけ等に於てすぐれた難燃剤であることがわかる。

4 図面の簡単な説明

第1図は示差熱天秤によるポリ磷酸エステル(1)、同例及びトリフェニルホスフエートの加熱減量(%)と温度(°C)との関係を示す図である。

1. ポリ磷酸エステルⅠの温度による加熱減量曲線
2. トリフェニルホスフエートの温度による加熱減量曲線
3. ポリ磷酸エステルⅢの温度による加熱減量曲線。

特許出願人 株式会社大八化学工業所

代理人 弁理士水田一孝


第1図

